

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/001015

International filing date: 26 January 2005 (26.01.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-022370  
Filing date: 30 January 2004 (30.01.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 26 May 2005 (26.05.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2 0 0 4 年 1 月 3 0 日

出 願 番 号  
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 0 2 2 3 7 0

パリ条約による外国への出願  
に用いる優先権の主張の基礎  
となる出願の国コードと出願  
番号

The country code and number  
of your priority application,  
to be used for filing abroad  
under the Paris Convention, is

J P 2 0 0 4 - 0 2 2 3 7 0

出 願 人  
Applicant(s): 大日本印刷株式会社

2 0 0 5 年 5 月 1 1 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



【書類名】	特許願
【整理番号】	J1200010
【提出日】	平成16年 1月30日
【あて先】	特許庁長官殿
【国際特許分類】	C23C 18/00 G12B 17/02 H05K 9/00 H01J 11/02
【発明者】	
【住所又は居所】	東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内
【氏名】	内藤 暢夫
【発明者】	
【住所又は居所】	東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内
【氏名】	荒川 文裕
【発明者】	
【住所又は居所】	東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内
【氏名】	真崎 忠宏
【特許出願人】	
【識別番号】	000002897
【氏名又は名称】	大日本印刷株式会社
【代理人】	
【識別番号】	100111659
【弁理士】	
【氏名又は名称】	金山 聡
【手数料の表示】	
【予納台帳番号】	013055
【納付金額】	21,000円
【提出物件の目録】	
【物件名】	特許請求の範囲 1
【物件名】	明細書 1
【物件名】	図面 1
【物件名】	要約書 1
【包括委任状番号】	9808512

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

透明基材の少なくとも一方の面へ、直接又は他の層を介して、多数の２次元配列した開口部と該開口部を囲繞するライン部とから成るメッシュ状の金属層を有する電磁波シールドシートにおいて、該金属層のライン部の少なくとも透明基材側の表面が黒化処理され、かつ開口部側面のすべての面がマット化処理されてなることを特徴とする電磁波シールドシート。

【請求項 2】

上記金属層の少なくとも一方に、防錆層を有することを特徴とする請求項 1 記載の電磁波シールドシート。

【請求項 3】

上記黒化層が銅－コバルト合金、又はニッケル合金のいずれかであることを特徴とする請求項 1～2 のいずれかに記載の電磁波シールドシート。

【請求項 4】

上記防錆層が、クロム化合物、又は、クロム及び／若しくは亜鉛を含むを含むことを特徴とする請求項 2～3 のいずれかに記載の電磁波シールドシート。

【請求項 5】

透明基材の少なくとも一方の面へ、直接又は他の層を介して、多数の２次元配列した開口部と該開口部を囲繞するライン部とから成るメッシュ状の金属層を有し、該金属層のライン部の少なくとも透明基材側の表面が黒化処理され、かつ開口部側面のすべての面がマット化処理されてなる電磁波シールドシートの製造方法において、（１）金属層を準備する工程と、（２）該金属層の少なくとも一方の面へ黒化層を形成する工程と、（３）該黒化層面と透明基材とを接着剤で積層する工程と、（４）透明基材へ積層されている黒化層、及び金属層を、フォトリソグラフィ法でメッシュ状パターンとし、該メッシュのライン部の側面をマット化処理する工程、を含むことを特徴とする電磁波シールドシートの製造方法。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電磁波シールドフィルム、及びその製造方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、陰極線管（以下CRTともいう）、プラズマディスプレイパネル（以下PDPともいう）などのディスプレイから発生するEMI（Electro Magnetic Interference；電磁（波）障害）をシールドする電磁波シールドシートに関し、さらに詳しくは、ディスプレイの表示画像の視認性に優れ、また、製造工程においては、少ない製造工程で製造できる電磁波シールドシート、及びその製造方法に関するものである。

【0002】

本明細書において、配合を示す「比」、「部」、「%」などは特に断わらない限り質量基準であり、「/」印は一体的に積層されていることを示す。また、「NIR」は「近赤外線」及び「PET」は「ポリエチレンテレフタレート」で、略語、同意語、機能的表現、通称、又は業界用語である。

【背景技術】

【0003】

（背景技術）近年、電気電子機器の機能高度化と増加利用に伴い、電磁気的なノイズ妨害が増え、CRT、PDPなどのディスプレイでも電磁波が発生する。PDPは、データ電極と蛍光層を有するガラス基板と透明電極を有するガラス基板との組合体であり、作動すると画像を構成する可視光線以外に、電磁波、近赤外線、及び熱が大量に発生する。通常、電磁波を遮蔽するためにPDPの前面に、電磁波シールドシートを含む前面板を設ける。ディスプレイ前面から発生する電磁波の遮蔽性は、30MHz～1GHzにおける30dB以上の機能が必要である。また、ディスプレイ前面より発生する波長800～1,100nmの近赤外線も、他のVTRなどの機器を誤作動させるので、遮蔽することが求められている。

さらに、ディスプレイの表示画像を視認しやすくするため、電磁波シールド材の部分が見えにくく（非視認性が高いという）、また、全体としては適度な透明性（可視光透過性、可視光透過率）を有することが求められている。

さらにまた、PDPは大型画面を特徴としており、電磁波シールドシートの大きさ（外形寸法）は、例えば、37型では621×831mm、42型では983×583mmもあり、さらに大型サイズもあるので、製造にあたっては容易に取り回しできる製造方法が求められる。このため、電磁波シールドシートは、電磁波及び近赤外線のシールド性、目立たない電磁波シールド材及び適度な透明性による優れた視認性が求められる。

また、製造工程においては、短い工程数で、生産性よく生産できる電磁波シールドシートの製造方法が求められている。

【0004】

（先行技術）従来、メッシュ状の金属層を有する電磁波シールドシートの製造方法は、通常、次の3つの方法が用いられる。

透明基材へ、導電インキ又は化学メッキ触媒含有感光性塗布液を全面に塗布し、該塗布層をフォトリソグラフィ法でメッシュ状とした後に、該メッシュの上へ金属メッキする方法が知られている（例えば、特許文献1～2参照。）。しかしながら、透明基材面側の金属層が黒化できないという欠点がある。また、製造工程では、導電インキでは該導電インキの電気抵抗が高いために、メッキ時間が長くなり、生産性が低いという問題点がある。

また、PETフィルム（透明基材）上に接着剤層を介して、多数の開口部とこれを囲繞するライン部とから成るメッシュ状の銅層が積層形成され、この銅層パターンのライン部表裏両面及び開口部側面のすべてが黒化処理されているものが知られている（例えば、特許文献3参照。）。しかしながら、黒化処理が化成処理によるものであり、針状結晶が生成されるために脱落又は変形しやすく、また高温処理をするためにカールしやすく、外観

性が低下するという欠点がある。また、製造工程においては、金属層に防錆性を付与するための防錆処理工程の追加が必要となって生産性が低下する問題点がある。

【０００５】

【特許文献１】特開２０００－１３０８８号公報

【特許文献２】特開２０００－５９０７９号公報

【特許文献３】特開２００２－９４８４号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

そこで、本発明はこのような問題点を解消するためになされたものである。その目的は、メッシュ化した金属層の少なくとも透明基材側の表面を黒化し、メッシュのラインの側面をマット化することで、適度な透明性、高電磁波シールド性、メッシュの非視認性、及び良好な外観を有し、ディスプレイの表示画像の視認性に優れる電磁波シールドシート、並びに、少ない製造工程数で製造できる電磁波シールドシートの製造方法に関するものである。

【課題を解決するための手段】

【０００７】

上記の課題を解決するために、請求項１の発明に係わる電磁波シールドシートは、透明基材の少なくとも一方の面へ、直接又は他の層を介して、多数の２次元配列した開口部と該開口部を囲繞するライン部とから成るメッシュ状の金属層を有する電磁波シールドシートにおいて、該金属層のライン部の少なくとも透明基材側の表面が黒化処理され、かつ開口部側面のすべての面がマット化処理されてなるように、したものである。

請求項２の発明に係わる電磁波シールドシートは、上記金属層の少なくとも一方に、防錆層を有するように、したものである。

請求項３の発明に係わる電磁波シールドシートは、上記黒化層が銅－コバルト合金、又はニッケル合金のいずれかであるように、したものである。

請求項４の発明に係わる電磁波シールドシートは、上記防錆層が、クロム化合物、又は、クロム及び／若しくは亜鉛を含むを含むように、したものである。

請求項５の発明に係わる電磁波シールドシートの製造方法は、透明基材の少なくとも一方の面へ、直接又は他の層を介して、多数の２次元配列した開口部と該開口部を囲繞するライン部とから成るメッシュ状の金属層を有し、該金属層のライン部の少なくとも透明基材側の表面が黒化処理され、かつ開口部側面のすべての面がマット化処理されてなる電磁波シールドシートの製造方法において、（１）金属層を準備する工程と、（２）該金属層の少なくとも一方の面へ黒化層を形成する工程と、（３）該黒化層面と透明基材とを接着剤で積層する工程と、（４）透明基材へ積層されている黒化層、及び金属層を、フォトリソグラフィ法でメッシュ状パターンとし、該メッシュのライン部の側面をマット化処理する工程、を含むように、したものである。

【発明の効果】

【０００８】

請求項１の本発明によれば、適度な透明性、高電磁波シールド性、メッシュの非視認性及び外光存在下に於ける画像のコントラストに優れ、ディスプレイの表示画像の視認性に優れ、さらに、近赤外線シールド材、反射防止材及び／又は防眩性などの他の光学部材と組み合わせ、ＰＤＰ前面板とすることのできる電磁波シールドシートが提供される。

請求項２、４の本発明によれば、金属層が錆び難く、耐久性に優れる電磁波シールドシートが提供される。

請求項３の本発明によれば、メッシュの非視認性及び外光存在下に於ける画像のコントラストにより優れ、ディスプレイの表示画像の視認性により優れる電磁波シールドシートが提供される。

請求項５の本発明によれば、薄い透明基材へ、工程数の増加を極力押え、既存の技術及び装置で容易に製造でき、近赤外線シールド材、反射防止材及び／又は防眩性などの他の

光学部材と組み合わせて、PDP前面板とすることのできる電磁波シールドシートの製造方法が提供される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

以下、本発明の実施形態について、図面を参照しながら、詳細に説明する。

図1は、本発明の1実施例を示す電磁波シールドシートの平面図である。

図2は、図1のメッシュ部の斜視図である。

図3は、本発明の1実施例を示す電磁波シールドシートのメッシュ部の断面図である。

図4は、本発明の電磁波シールドシートの製造方法のフローを説明する断面図である。

【0010】

（物の発明）図1及び図2に示すように、本発明の電磁波遮蔽用シート1は、少なくともメッシュ部103と、該メッシュ部103に外周する額縁部101とを有している。

また、本発明の電磁波遮蔽用シート1は、図3の断面図に示すように、透明基材11の一方の面へ、必要に応じて接着剤13を介して、金属層21が積層されている。

該金属層21と該のライン部107には透明基材11側に向かって黒化層25A及び必要に応じて防錆層23Aが、他方の面に向かっては、必要に応じて第2黒化層25Bを設けてもよい。必要に応じて防錆層23A／黒化層25A／金属層21／必要に応じて第2黒化層25Bの積層構成から、画像表示部分のメッシュ部103と額縁部101が構成されている。そして、ライン部の側面の少なくとも金属層21がマット化処理31され、また必要に応じて防錆層23A、黒化層25A、及び／又は第2黒化層25Bもマット化されていてもよい。

【0011】

（方法の発明）本発明の電磁波シールドシートの製造方法は、透明基材11の少なくとも一方の面へ、直接又は他の層を介して、多数の2次元配列した開口部と該開口部を囲繞するライン部とから成るメッシュ状の金属層を有し、該金属層のライン部の少なくとも透明基材側の表面を黒化処理し、かつ開口部側面のすべての面がマット化処理をするものであり、（1）金属層21を準備する工程と、（2）該金属層21の少なくとも一方の面へ黒化層25Aを形成する工程と、（3）該黒化層25A面と透明基材11とを接着剤13で積層する工程と、（4）透明基材11へ積層されている黒化層25A、及び金属層21を、フォトリソグラフィ法でメッシュ状パターンとし、該メッシュのライン部の側面をマット化処理31する工程、を含む。

【0012】

図4に図示するフローに従って、製造方法について、詳細に説明する。

（第1工程）金属層を準備する工程。

【0013】

（金属層）金属層21の材料としては、例えば金、銀、銅、鉄、ニッケル、クロムなど十分に電磁波をシールドできる程度の導電性を持つ金属が適用できる。金属層は単体でなくても、合金あるいは多層であってもよく、鉄の場合には低炭素リムド鋼や低炭素アルミキルド鋼などの低炭素鋼、Ni—Fe合金、インバー合金が好ましく、また、黒化処理としてカソーディック電着を行う場合には、電着のし易さから銅又は銅合金箔が好ましい。該銅箔としては、圧延銅箔、電解銅箔が使用できるが、厚さの均一性、黒化処理及び／又はクロメート処理との密着性、及び10 $\mu$ m以下の薄膜化ができる点から、電解銅箔が好ましい。該金属層21の厚さは1～100 $\mu$ m程度、好ましくは5～20 $\mu$ mである。これ以下の厚さでは、フォトリソグラフィ法によるメッシュ加工は容易になるが、金属の電気抵抗値が増え電磁波シールド効果が損なわれ、これ以上では、所望する高精細なメッシュの形状が得られず、その結果、実質的な開口率が低くなり、光線透過率が低下し、さらに視角も低下して、画像の視認性が低下する。

【0014】

金属層21の表面粗さとしては、Rz値で0.5～10 $\mu$ mが好ましい。これ以下では、黒化処理しても外光が鏡面反射して、画像の視認性が劣化する。これ以上では、接着剤

やレジストなどを塗布する際に、表面全体へ行き渡らなかったり、気泡が発生したりする。なお、表面粗さR<sub>z</sub>は、JIS-B0601に準拠して測定した10点の平均値である。

#### 【0015】

(第2工程)(2)該金属層21の少なくとも一方の面へ黒化層25Aを形成する工程。

#### 【0016】

(黒化層)黒化層25Aの黒化処理は、金属層21単層の状態で行う。該黒化処理としては、金属層の表面を粗化及び／又は黒化すればよく、金属、合金、金属酸化物、金属硫化物の形成や種々の手法が適用できる。好ましい黒化処理としてはメッキ法であり、該メッキ法によれば、金属層への密着力に優れ、金属層の表面へ均一、かつ容易に黒化することができる。該メッキの材料としては、銅、コバルト、ニッケル、亜鉛、モリブデン、スズ、黒色クロム、黒色ニッケル、ニッケル合金、若しくはクロムから選択された金属の少なくとも1種、又は該金属を含む化合物を用いる。他の金属又は化合物では、黒化が不十分、又は金属層との密着に欠け、例えばカドミウムメッキでは顕著である。

#### 【0017】

積層工程(第3工程)前の段階で、金属層21の裏面に黒化層25Aを形成する理由は、金属層21の裏面(透明基材11側)は、透明基材11と接着して外界と遮断した状態で、メッシュ状パターンに加工する為、メッシュ状パターンに加工する工程(第4工程)の後で開口部側面等と一緒に黒化層形成することは不可能である。それ故、積層工程前の段階で裏面は黒化層25Aを形成完了しておく必要が有る。又、必要に応じて設ける、金属層21の表面(透明基材11と反対側)の第2黒化層25B形成は、積層工程前に行なうことも、積層工程後に行なうことも共に可能ではある。

積層工程前に行う場合には、黒化層25A及び第2黒化層25Bの両面が、ディッピング法で同時に行えるので、工程が増加せず、歩留りが向上し、低コストとできるので好ましい。また、積層工程後に行なう場合には、金属層21の表面に加えて、マット化処理されたライン部107の側面も黒化できるので、画像の視認性の点からさらに好ましい。

#### 【0018】

金属層21として銅箔を用いる場合の好ましいメッキ法としては、銅箔を硫酸、硫酸銅及び硫酸コバルトなどからなる電解液中で、陰極電解処理を行って、カチオン性粒子を付着させるカソーディック電着メッキである。該カチオン性粒子を設けることでより粗化し、同時に黒色が得られる。記カチオン性粒子としては、銅粒子、銅と他の金属との合金粒子が適用できるが、好ましくは銅-コバルト合金の粒子であり、該銅-コバルト合金粒子の平均粒子径は0.1~1μmが好ましい。カソーディック電着によれば、粒子を平均粒子径0.1~1μmに揃えて好適に付着することができる。また、銅箔表面に高電流密度で処理することにより、銅箔表面がカソーディックとなり、還元性水素を発生し活性化して、銅箔と粒子との密着性が著しく向上できる。

#### 【0019】

銅-コバルト合金粒子の平均粒子径がこの範囲外とした場合、銅-コバルト合金粒子の粒子径をこれを超えて大きくすると、黒さが低下し、また粒子が脱落(粉落ちともいう)しやすくなる。また、密集粒子の外観の緻密さが欠けて、外観及び光吸収のムラが目立ってくる。これ未満でも、黒化度が不足と該し外光の反射を抑えきれ無いので、画像の視認性が悪くなる。

#### 【0020】

また、導電性と黒色度合いが良好で、粒子の脱落も少ない黒化処理として、黒色クロム、黒色ニッケル、ニッケル合金も好ましい。該ニッケル合金としては、ニッケル-亜鉛合金、ニッケル-スズ合金、ニッケル-スズ-銅合金である。特に、ニッケル合金は、導電性と黒色度合いが良好であり、黒化効果と同時に、金属層21の防錆機能をも合わせて持たせることができる。さらに、通常黒化層の粒子は針状のために、外力で変形して外観が変化しやすいが、ニッケル合金では、粒子が変形しにくく、該第2黒化層25B面が露出



した状態で、その後の加工工程が進むので、さらに好ましい。ニッケル合金の形成方法は、公知の電解メッキ法でよく、下地との密着力を向上するために、ニッケルメッキを行った後に、ニッケル合金を形成してもよい。

#### 【0021】

本明細書では、粗化及び黒色化を合わせて黒化処理という。該黒化処理の好ましい反射Y値は15以下程度、好ましくは5以下、さらに好ましくは2.0以下である。なお、反射Y値の測定方法は、分光光度計UV-3100PC（島津製作所製）にて入射角5°（波長は380nmから780nm）で測定した。

#### 【0022】

（防錆層）また、必要に応じて、黒化層25A面及び又は第2黒化層25B面へ、防錆層23A、23Bを形成してもよい。防錆層23A、23Bは、金属層21や黒化層25A、25B面の防錆機能を持ち、かつ、黒化処理が粒子であれば、その脱落や変形を防止し、さらにまた、黒化層25Aの黒さをより黒くすることができる。該防錆層を此の様に形成する理由は以下の通り。即ち、防錆層23Aについては、金属層裏面の黒化層25Aを透明基材と接着する迄の間に黒化層25Aが脱落したり、変質することから保護する意味で積層工程前に形成しておけばよい。

#### 【0023】

該防錆層23A、23Bとしては、公知の防錆層が適用できるが、クロム、亜鉛、ニッケル及び／又はスズの金属並びに合金、ニッケル、亜鉛、及び／又は銅の酸化物、或いはクロム化合物の層が好適であり、好ましくは、クロム及び／又は亜鉛を含む層、或いはクロム化合物層である。また、該防錆層へは、エッチングや酸洗浄時の耐酸性をより強くするために、珪素化合物を含有させることが好ましく、該珪素化合物としてはシランカップリング剤が挙げられる。

#### 【0024】

斯かる防錆層は、順次曝される感光性レジスト、現像液、腐蝕液等に対する耐久性に優れる。又防錆層23Aは黒化層25A（特に銅－コバルト合金粒子層）との密着性、及び接着剤層13（特に2液硬化型ウレタン系樹脂の接着剤）との密着性にも優れる。

クロム、亜鉛、ニッケル及び／又はスズの金属並びに合金、ニッケル、亜鉛、及び／又は銅の酸化物の形成は公知のメッキ法でよい。又クロム化合物の形成は公知のメッキ法、或いはクロメート（クロム酸塩）処理等でよい。該防錆層の厚さとしては0.001～10μm程度、好ましくは0.01～1μmである。

#### 【0025】

また、クロメート処理による防錆層23Aの形成は、塗布法やかけ流し法で片面のみ、又は両面に行ってもよく、ディッピング法で両面を同時に行ってもよい。両面を同時に処理した場合、黒化層25A面の防錆層を防錆層23A、金属層21面の防錆層を第2防錆層23Bと呼び、工程が増加せず、歩留りが向上し、低コストとできるので好ましい。

#### 【0026】

（クロメート処理）クロメート処理は、被処理材へクロメート処理液を塗布し処理する。該塗布方法としては、ロールコート、カーテンコート、スクイズコート、静電霧化法、浸漬法などが適用でき、塗布後は水洗せずに乾燥すればよい。クロメート処理液としては、通常クロム酸を含む水溶液を使用する。具体的には、アルサーフ1000（日本ペイント社製、クロメート処理剤商品名）、PM-284（日本パーカライズン社製、クロメート処理液商品名）などが例示できる。

また、クロメート処理に先だって、亜鉛メッキを施すのが好ましく、黒化層／防錆層（亜鉛／クロメート処理の2層）の構成が、層間密着、防錆及び黒さの効果をより高めることができる。

#### 【0027】

（第3工程）該黒化層25A面と透明基材とを接着剤で積層する工程。

#### 【0028】

（透明基材）透明基材11の材料としては、使用条件や製造に耐える透明性、絶縁性、

耐熱性、機械的強度などがあれば、種々の材料が適用でき、例えば、ガラスや透明樹脂である。ガラスでは、石英ガラス、ほう珪酸ガラス、ソーダライムガラスなどが適用でき、好ましくは熱膨脹率が小さく寸法安定性および高温加熱処理における作業性に優れ、また、ガラス中にアルカリ成分を含まない無アルカリガラスであり、電極基板と兼用するもできる。

#### 【0029】

透明樹脂では、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、テレフタル酸－イソフタル酸－エチレングリコール共重合体、テレフタル酸－シクロヘキサジメタノール－エチレングリコール共重合体などのポリエステル系樹脂、ナイロン6などのポリアミド系樹脂、ポリプロピレン、ポリメチルペンテンなどのポリオレフィン系樹脂、ポリアクリレート、ポリメタアクリレート、ポリメチルメタアクリレートなどのアクリル系樹脂、ABS樹脂、ポリスチレン、スチレン－アクリロニトリル共重合体などのスチレン系樹脂、トリアセチルセルロースなどのセルロース系樹脂、イミド系樹脂、ポリカーボネートなどの樹脂からなるシート、フィルム、板などが適用できる。

#### 【0030】

該透明樹脂から成る透明基材は、これら樹脂を主成分とする共重合樹脂、または、混合体（アロイを含む）、若しくは複数層からなる積層体であっても良い。該透明基材は、延伸フィルムでも、未延伸フィルムでも良いが、強度を向上させる目的で、一軸方向または二軸方向に延伸したフィルムが好ましい。該透明基材の厚さは、該透明樹脂から成る透明基材の場合は、通常、12～1000 $\mu$ m程度が適用できるが、50～700 $\mu$ mが好適で、100～500 $\mu$ mが最適である。該ガラスから成る透明基材の場合は、通常、1000～5000 $\mu$ m程度が好適である。いずれも、これ以下の厚さでは、機械的強度が不足して反りやたるみ、破断などが発生し、これ以上では、過剰な性能となってコスト的にも無駄である。

#### 【0031】

通常、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレートなどのポリエステル系樹脂フィルム、セルロース系樹脂、ガラスが透明性、耐熱性がよくコストも安いので好適に使用され、割れ難いこと、軽量で成形が容易なこと等の点で、ポリエチレンテレフタレートが最適である。また、透明性は高いほどよいが、好ましくは可視光線透過率で80%以上である。

#### 【0032】

該透明基材フィルムは、塗布に先立って塗布面へ、コロナ放電処理、プラズマ処理、オゾン処理、フレーム処理、プライマー（アンカーコート、接着促進剤、易接着剤とも呼ばれる）塗布処理、予熱処理、除塵埃処理、蒸着処理、アルカリ処理、などの易接着処理を行ってもよい。該樹脂フィルムは、必要に応じて、紫外線吸収剤、充填剤、可塑剤、帯電防止剤などの添加剤を加えても良い。

#### 【0033】

（積層方法）透明基材11と、前述の黒化層25A／金属層21からなる積層体の黒化層25A面と、を接着剤で積層する。該積層（ラミネートともいう）法としては、透明基材11及び／又は黒化層25A面へ、接着剤又は粘着剤の樹脂、またはこれらの混合物を、加熱熔融物、未架橋重合物、ラテックス、水分散液、又は有機溶媒液等の流動体として、スクリーン印刷、グラビア印刷、コンマコート、ロールコートなどの公知の印刷又はコーティング法で、印刷または塗布し、必要に応じて乾燥した後に、他方の材料と重ねて加圧した後、該接着剤（粘着剤層）を固化すれば良い。該接着層の膜厚としては、0.1～100 $\mu$ m（乾燥状態）程度、好ましくは1～30 $\mu$ mである。

#### 【0034】

具体的な積層方法としては、通常、連続した帯状（巻取という）で行い、巻取りロールから巻きほぐされて伸張された状態で、金属箔又は基材フィルム的一方へ、接着剤を塗布し乾燥した後に、他方の材料を重ね合わせて加圧すればよい。さらに、必要に応じて30

～80℃の雰囲気です数時間～数日のエージング(養生、硬化)を行って、巻取りロール状の積層体とする。好ましくは、当業者がドライラミネーション法(ドライラミともいう)と呼ぶ方法である。さらに、紫外線(UV)や電子線(EB)などの電離放射線で硬化(反応)するUV硬化型樹脂も好ましい。

#### 【0035】

(ドライラミネーション法)ドライラミネーション法とは、溶媒へ分散または溶解した接着剤を、乾燥後の膜厚が0.1～20μm(乾燥状態)程度、好ましくは1～10μmとなるように、例えば、ロールコーティング、リバースロールコーティング、グラビアコーティングなどのコーティング法で塗布し、溶剤などを乾燥して、該接着層を形成したら直ちに、貼り合せ基材を積層した後に、30～120℃で数時間～数日間のエージングで接着剤を硬化させることで、2種の材料を積層させる方法である。該ドライラミネーション法で用いる接着層が、熱、または紫外線や電子線などの電離放射線で硬化する接着剤が適用できる。熱硬化接着剤としては、具体的には、トリレンジイソシアネートやヘキサメチレンジイソシアネート等の多官能イソシアネートと、ポリエーテル系ポリオール、ポリアクリレートポリオール等のヒドロキシル基含有化合物との反応により得られる2液硬化型ウレタン系接着剤、アクリル系接着剤、ゴム系接着剤などが適用できるが、2液硬化型ウレタン系接着剤が好適である。

#### 【0036】

(第4工程)透明基材へ積層されている黒化層、及び金属層を、フォトリソグラフィ法でメッシュ状パターンとし、該メッシュのライン部の側面をマット化処理する工程。

#### 【0037】

(第4工程-1)まず、透明基材11/接着層13/黒化層25A/金属層21からなる積層体中の、黒化層25A/金属層21を、フォトリソグラフィ法でメッシュ化する。尚、防錆層23A(必要に応じて)/黒化層25A/金属層21/第2黒化層25B(必要に応じて)/第2防錆層23B(必要に応じて)を総称して、電磁波シールド層と呼称する。

#### 【0038】

(フォトリソグラフィ法)上記積層体中の金属層21表面上へ、レジスト層をメッシュパターン状に設け、レジスト層で覆われていない部分の金属層をエッチングにより除去した後に、レジスト層を除去して、メッシュ状パターンの電磁波シールド層とする。図1の平面図に図示するように、電磁波シールド層は、メッシュ部103と、必要に応じて額縁部101とからなり、図2の斜視図及び図3の断面図に示す如く、メッシュ部103は金属層が残ったライン部107で複数の開口部105が形成され、額縁部101は開口部がなく全面金属層が残されている。額縁部101は、必要に応じて設ければよく、メッシュ部を外周するように設けるか、メッシュ部の隣接する外部の少なくとも1部に設ければよい。

#### 【0039】

この工程も、帯状で連続して巻き取られたロール状の積層体を加工する。該積層体を連続的又は間歇的に搬送しながら、緩みなく伸張した状態で、マスキング、エッチング、レジスト剥離する。まず、マスキングは、例えば、感光性レジストを金属層上へ塗布し、乾燥した後に、所定のパターン(メッシュのライン部と額縁部)版にて密着露光し、水現像し、硬膜処理などを施し、ベーキングする。

レジストの塗布は、巻取りロール状の帯状の積層体を連続又は間歇で搬送させながら、その金属層面へ、カゼイン、PVA、ゼラチンなどのレジストをディッピング(浸漬)、カーテンコート、掛け流しなどの方法で行う。また、レジストは塗布ではなく、ドライフィルムレジストを用いてもよく、作業性が向上できる。ベーキングはカゼインレジストの場合、通常200～300℃で行うが、積層体の反りを防止するために、100℃以下のできるだけ低温度が好ましい。

#### 【0040】

(エッチング)マスキング後にエッチングを行う。該エッチングに用いるエッチング液

としては、エッチングを連続して行う本発明には循環使用が容易にできる塩化第二鉄、塩化第二銅の溶液が好ましい。また、該エッチングは、帯状で連続する鋼材、特に厚さ20～80 $\mu\text{m}$ の薄板をエッチングするカラーTVのブラウン管用のシャドウマスクを製造する設備と、基本的に同様の工程である。即ち、該シャドウマスクの既存の製造設備を流用でき、マスキングからエッチングまでが一貫して連続生産できて、極めて効率が良い。

#### 【0041】

(メッシュ)メッシュ部103は、額縁部101で囲まれてなる領域である。メッシュ部103はライン部107で囲繞された複数の開口部からなっている。開口部の形状(メッシュパターン)は特に限定されず、例えば、正三角形等の三角形、正方形、長方形、菱形、台形などの4角形、6角形、等の多角形、円形、楕円形などが適用できる。これらの開口部の複数を、組み合わせてメッシュとする。開口率及びメッシュの非視認性から、ライン幅は25 $\mu\text{m}$ 以下、好ましくは20 $\mu\text{m}$ 以下が、ライン間隔(ラインピッチ)は光線透過率から150 $\mu\text{m}$ 以上、好ましくは200 $\mu\text{m}$ 以上が好ましい。また、ラインの角度は、モアレの解消などのために、ディスプレイの画素や発光特性を加味して適宜、選択すればよい。

#### 【0042】

(第4工程-2)エッチング後は、レジストを剥離する前に、マット化処理31を行う。マット化処理31は、公知の化学薬品による化成処理でよく、例えば、処理液BO-7770V(メック社製、処理液商品名)が例示できる。該処理液を用いて、ディッピング法で、液温20～60℃程度で、15～45秒間程度浸漬すればよい。マット化処理31後は、水洗、アルカリ液によるレジスト剥離、洗浄を行ってから乾燥すればよい。

#### 【0043】

このようにマット化処理31をすることで、メッシュ状金属層21のライン側面(土手の側面)の部分がマット化処理され、微細な凹凸が形成される。

この結果、メッシュ状金属層21の少なくとも透明基材11側に黒化層が、また、ライン側面(土手の側面)の部分がマット化処理31されるので、PDPから発生する電磁波をシールドし、かつ、電磁波シールド用の金属メッシュ枠(ライン部)部分から、蛍光灯などの外部光、及びPDPからの表示光の両方の光反射が抑えられ、ディスプレイの表示画像をハイコントラストで、良好な状態で視認することができる。

#### 【0044】

また、本発明の電磁波シールドシートは、他の光学部材を組み合わせ、好ましいPDP用の前面板として、用いることができる。例えば、近赤外線を吸収する機能を有する光学部材と組み合わせると、PDPから放出される近赤外線を吸収されるので、PDPの近傍で使用するリモコンや光通信機器などの誤動作を防止できる。また、反射防止及び／又は防眩機能を有する光学部材と組み合わせると、PDPからの表示光、及び外部からの外光の反射を抑制して表示画像の視認性を向上できる。

#### 【0045】

額縁部101を設けた場合には、メッシュ部と同時に額縁部101も黒化処理を受けるのでより黒くなるので、ディスプレイ装置に高級感がでる。

また、本発明の電磁波シールドシートの電磁波シールド層は、少なくとも透明基材11側が黒いので、透明基材11側から観察するように、また、両面に黒化層を設けた場合には、いずれの面をPDPへ向けてもよい。

#### 【0046】

さらに、製造では、透明基材11として可撓性の材料であれば、いずれの工程も帯状で連続して巻き取られたロール(巻取)状で、連続又は間歇的に搬送しながら加工できるので、既存の設備で、複数工程をまとめた短い工程で、生産性よく製造することができる。マット化処理は、フォトリソグラフィー法の、途中で処理液へ浸漬するだけでよい。通常、装置には複数の浴槽があり、空き浴槽がある場合が多いので、処理液を満たすだけよい。

#### 【0047】

(変形形態) 本発明は、次のように変形して実施することを含むものである。

(1) 透明基材 11 と、黒化層 25 A / 金属層 21 からなる積層体との積層について、接着剤を用いるラミネーション法で説明したが、接着剤がなくてもよい。例えば、透明基材 11 表面へ導電化処理をした後に、黒化層 25 A、金属層 21 を公知の無電解メッキ、或いは電解メッキ法で形成すればよい。

(2) 図 3 に図示の如き電磁波シールドシート 1 を得た後、更に、開口部 105 の凹部を透明樹脂で充填して、メッシュ部 103 の表面凹凸 (ライン部 107 の凸部及び開口部 105 の凹部から成る) を平坦化しても良い。此の様にすることにより、後工程で該電磁波シールドシートのメッシュ部上に、接着剤層を間に挟んで他の部材 (透明基板、近赤外線吸収フィルター、反射防止フィルター等) を積層する際に、該凹部に気泡が残留して、光散乱により画像の鮮明度を低下させることを防止出来る。

#### 【0048】

以下、実施例及び比較例により、本発明を更に詳細に説明するが、これに限定されるものではない。

#### 【実施例 1】

##### 【0049】

まず、金属層 21 として厚さ  $10\text{ }\mu\text{m}$  の電解銅箔を用い一方の面へ、銅 - コバルト合金粒子 (平均粒子径  $0.3\text{ }\mu\text{m}$ ) をカソードイック電着させて黒化処理を行い、黒化層 25 A を形成した。次いで、亜鉛メッキした後に、ディッピング法で公知のクロメート処理を行い、該金属層の表裏両面を防錆処理した。ここでは、黒化層面の防錆層を防錆層 23 A、金属層面の防錆層を第 2 防錆層 23 B と呼ぶ。

この防錆層面 23 A と、厚さ  $100\text{ }\mu\text{m}$  の PET フィルム A4300 (東洋紡績社製、ポリエチレンテレフタレート商品名) から成る透明基材 11 とを、2 液硬化型ウレタン系接着剤から成る接着剤層 13 でラミネートした後に、 $50^{\circ}\text{C}$  で 3 日間エージングして、積層体を得た。接着剤としてはポリオールから成る主剤タケラック A-310 とイソシアネートから成る硬化剤 A-10 (いずれも武田薬品工業社製、商品名) を用い、塗布量は乾燥後の厚さで  $7\text{ }\mu\text{m}$  とした。

該積層体の防錆層 23 A / 黒化層 25 A / 金属層 21 / 第 2 防錆層 23 B をフォトリソグラフィ法によりメッシュ化し、パターンを形成する。

カラー TV シャドウマスク用の製造ラインを流用して、連続した帯状 (巻取) でマスキングからエッチングまでを行う。まず、積層体の金属層面の全体へ、カゼイン系の感光性レジストをディッピング法で塗布した。次のステーションへ間歇搬送し、開口部が正方形でライン幅  $22\text{ }\mu\text{m}$ 、ライン間隔 (ピッチ)  $300\text{ }\mu\text{m}$ 、メッシュ角度 (メッシュのライン部と電磁波シールドシートの辺とのなす角度)  $49^{\circ}$  のメッシュ部 103 及び該メッシュ部を外周する幅が  $15\text{ mm}$  の額縁部 101 のネガパターン版を用いて、水銀燈からの紫外線を照射して密着露光した。次々とステーションを搬送しながら、水現像し、硬膜処理し、さらに、 $100^{\circ}\text{C}$  でベーキングした。さらに次のステーションへ搬送し、エッチング液として  $50^{\circ}\text{C}$ 、 $42^{\circ}$  ボーメの塩化第二鉄溶液を用いて、スプレイ法で吹きかけてエッチングし、開口部を形成した。

次々とステーションを搬送しながら、処理液 B0-7770 V (メック社製、処理液商品名) 処理液を、ディッピング法で、液温  $25^{\circ}\text{C}$  で、25 秒間浸漬して、マット化処理を行い、水洗した後に、レジストを剥離し、洗浄し、さらに  $80^{\circ}\text{C}$  で乾燥して、メッシュを形成して、実施例 1 の電磁波シールドシート 1 を得た。

#### 【実施例 2】

##### 【0050】

金属層 21 として厚さ  $10\text{ }\mu\text{m}$  の電解銅箔を用い両面へ、銅 - コバルト合金粒子 (平均粒子径  $0.3\text{ }\mu\text{m}$ ) をカソードイック電着させて黒化処理を行う以外は、実施例 1 と同様にして、電磁波シールドシート 1 を得た。

##### 【0051】

#### (比較例 1)

マット化処理を行わない以外は、実施例 1 と同様にして、比較例 1 の電磁波シールドシートを得た。

【0052】

（評価）評価は、視認性及び電磁波シールド性で行った。

視認性は PDP；WOOO（日立製作所社製、商品名）の前面に、金属槽側が PDP 側を向く様に載置して、テストパターン、白、及び黒を順次表示させて、画面から 50 cm 離れた距離で、視認角度 0 ～ 80 度の範囲で、目視で観察した。輝度、コントラスト、黒表示での外光の反射及びギラツキ、白表示での黒化処理のムラを観察した。実施例 1 ～ 2 のいずれも視認性は良好であったが、比較例 1 の視認性は外光による画面の白化、及びコントラスト低下が実施例 1 と比較して、目立ち、特に斜め方向から観察すると画面が赤味がかって見え、画像の質は総合的に見て劣っていた。

また、電磁波シールド（遮蔽）効果を、KEC 法（財団法人関西電子工業振興センターが開発した電磁波測定法）により測定したところ、実施例 1 ～ 2、及び比較例 1 のいずれもが、周波数 30 MHz ～ 1000 MHz の範囲に於いて、電磁場の減衰率は 30 ～ 60 dB であり、電磁波シールド性も十分であった。

【図面の簡単な説明】

【0053】

【図 1】 本発明の 1 実施例を示す電磁波シールドシートの平面図である。

【図 2】 図 1 のメッシュ部の斜視図である。

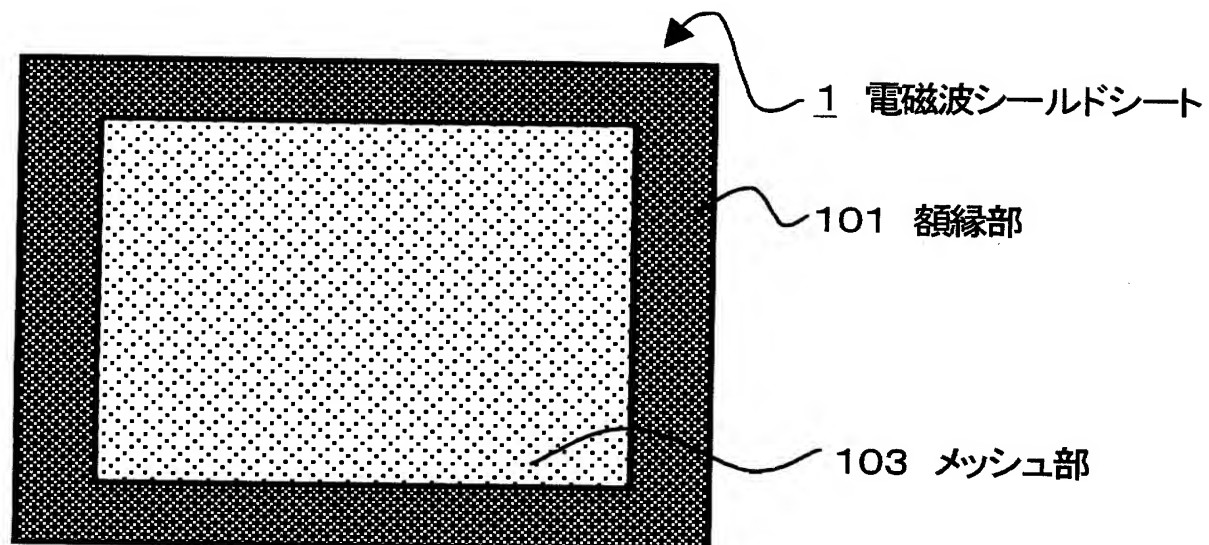
【図 3】 本発明の 1 実施例を示す電磁波シールドシートのメッシュ部の断面図である。

【図 4】 本発明の電磁波シールドシートの製造方法のフローを説明する断面図である。

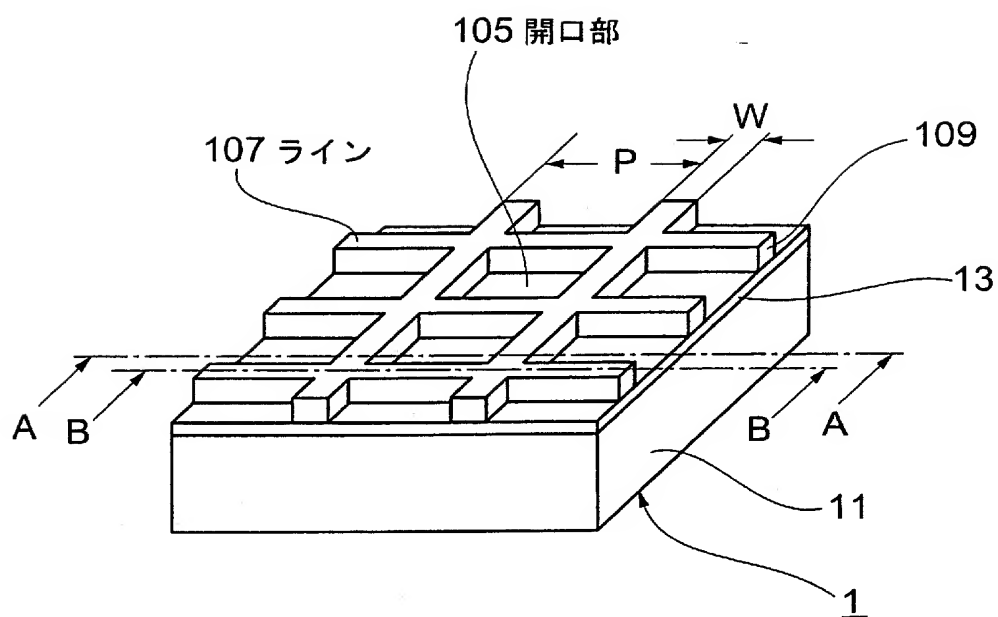
【符号の説明】

【0054】

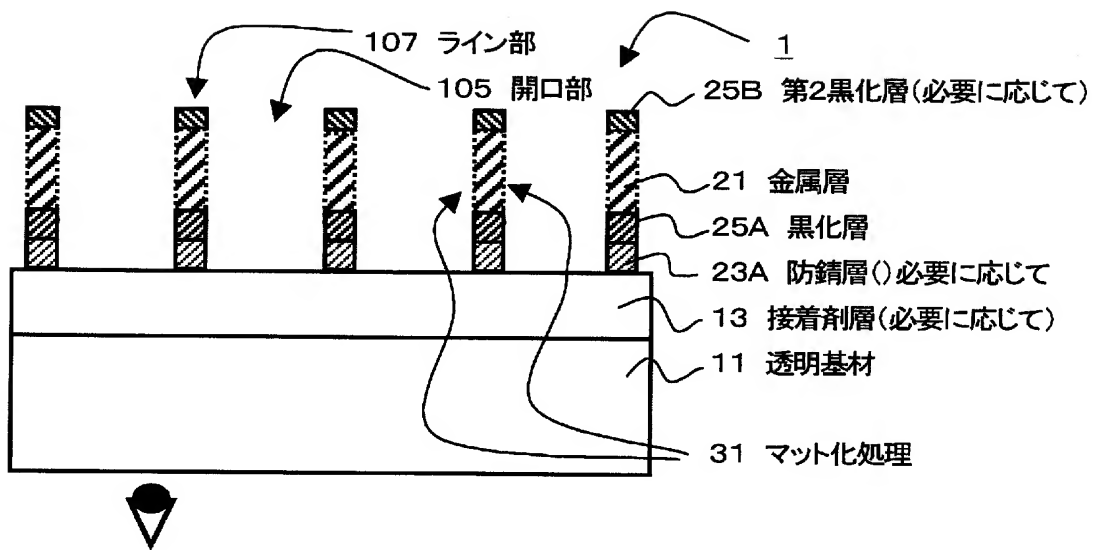
- 1：電磁波シールドシート
- 11：透明基材
- 13：接着剤層
- 21：金属層
- 23A：防錆層
- 23B：第 2 防錆層
- 25A：第 1 黒化層
- 25B：第 2 黒化層
- 31：マット化処理
- 101：額縁部
- 103：メッシュ部
- 105：開口部
- 107：ライン部



【図 2】



【図 3】



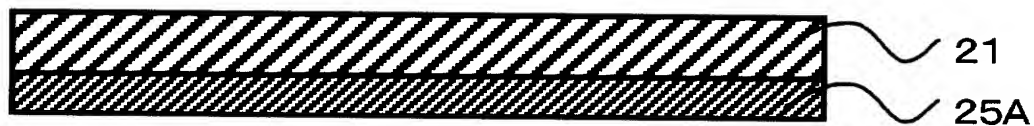


【図 4】

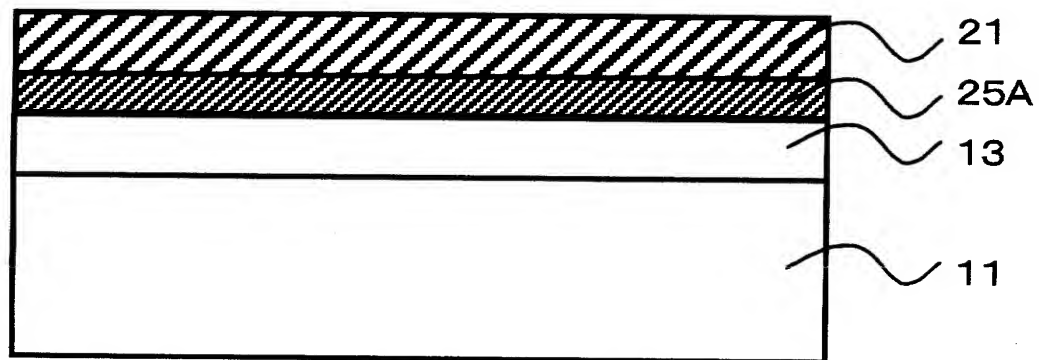
( 第1工程 )



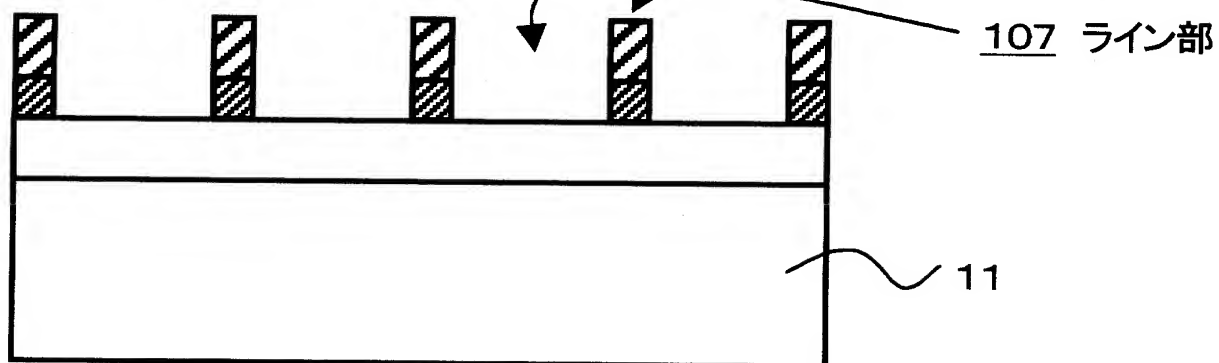
( 第2工程 )



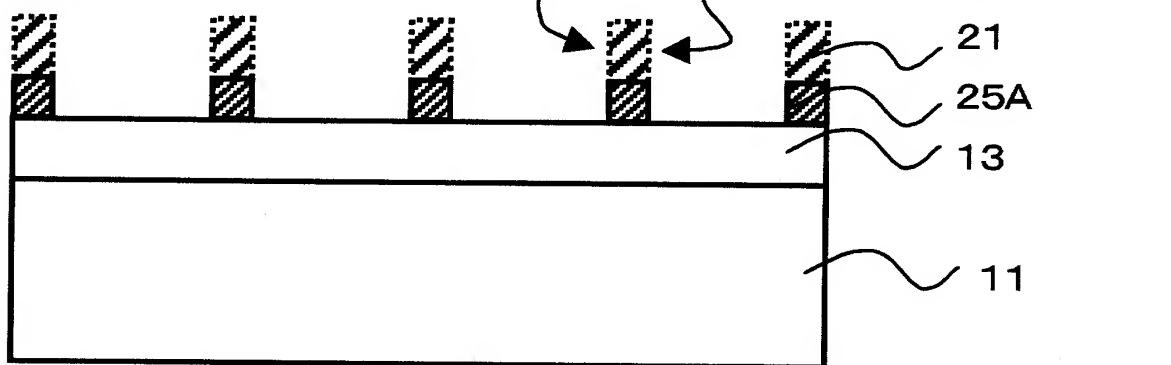
( 第3工程 )



( 第4工程-1 )



( 第4工程-2 )



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

適度な透明性、高電磁波シールド性、メッシュの非視認性、及び良好な外観を有し、ディスプレイの表示画像の視認性に優れる電磁波シールドシート、並びに、少ない製造工程数で製造できる電磁波シールドシートの製造方法を提供する。

【解決手段】

透明基材 11 の少なくとも一方の面へ、多数の 2 次元配列した開口部 105 と該開口部 105 を囲繞するライン部 107 とから成るメッシュ状の金属層 21 を有し、該金属層 21 のライン部 107 の少なくとも透明基材側の表面が黒化处理され、かつ開口部 105 側面のすべての面がマット化处理されてなり、また、前記金属層 21 の少なくとも一方に防錆層を有し、該防錆層がクロム化合物、又は、クロム及び／若しくは亜鉛を含み、また前記黒化層が銅－コバルト合金、又はニッケル合金のいずれかであることを特徴とする。

【選択図】 図 3

## 出願人履歴

0 0 0 0 0 2 8 9 7

19900827

新規登録

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社